

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-281836

(43)Date of publication of application : 07.10.1994

(51)Int. Cl. G02B 6/255

(21)Application number : 05-068980

(71)Applicant : NEC ENG LTD

(22)Date of filing : 29.03.1993

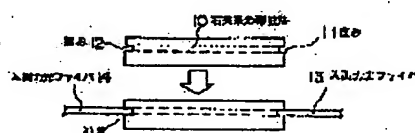
(72)Inventor : ISHIKAWA AKIRA

## (54) METHOD FOR CONNECTING OPTICAL WAVEGUIDE AND OPTICAL FIBER

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the method for simply connecting an optical waveguide and an optical fiber in a short time.

CONSTITUTION: In entering/outgoing end faces of a quartz-based optical waveguide 10, cylindrical recessed parts 11, 12 whose inside diameter is a little larger than the outside diameter of input/output optical fibers 13, 14 are provided, and in this part, the input/output optical fibers 13, 14 are inserted and installed, and thereafter, the end parts of the input/output optical fibers 13, 14 are irradiated with a high power laser light to fuse and fix them. The recessed part is formed by cutting, ultrasonic working, various etching, etc. By this way, the working time is shortened, and also the coupling of an optical waveguide and an optical fiber can easily be made low in the coupling loss thereof.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.10.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-281836

(43) 公開日 平成6年(1994)10月7日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/255		7139-2K	G 0 2 B 6/ 24	3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-68980

(22) 出願日 平成5年(1993)3月29日

(71) 出願人 000232047

日本電気エンジニアリング株式会社

東京都港区芝浦三丁目18番21号

(72) 発明者 石川 朗

東京都港区西新橋三丁目20番4号 日本電  
気エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

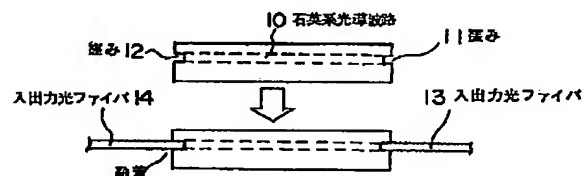
(54) 【発明の名称】 光導波路と光ファイバとの接続方法

(57) 【要約】

【目的】 光導波路と光ファイバとを短時間で簡易に接続する方法を提供する。

【構成】 石英系光導波路10の入出射端面に、入出力光ファイバ13、14の外径よりわずかに大きい内径の円筒状の窪み11、12を設け、この部分に入出力光ファイバ13、14を挿入設置後、入出力光ファイバ13、14の端部に高出力レーザ光を照射し融着固定する。窪みは、切削加工、超音波加工、各種のエッチング等により形成する。

【効果】 加工時間が短縮され、しかも、容易に光導波路と光ファイバとの低結合損失が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス光導波路で構成される光回路の光入出力端面に入出力光ファイバの外径よりわずかに大きい内径の円筒状の窪みを設け、その窪みに入出力光ファイバを挿入設置した後、その窪みに挿入した入出力光ファイバの端部に高出力レーザ光を照射して、ガラス光導波路と入出力光ファイバを融着固定する光導波路と光ファイバとの接続方法。

【請求項2】 ガラス光導波路端面の窪みを切削加工で形成したことを特徴とする請求項1記載の光導波路と光ファイバとの接続方法。

【請求項3】 ガラス光導波路端面の窪みを超音波加工で形成したことを特徴とする請求項1記載の光導波路と光ファイバとの接続方法。

【請求項4】 ガラス光導波路端面の窪みをエッチングで形成したことを特徴とする請求項1記載の光導波路と光ファイバとの接続方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光通信や光センサ等に用いられる、光導波路と光ファイバとの接続方法に関し、特に融着固定した光導波路と光ファイバとの接続方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来この種の光導波路と光ファイバとの接続方法には、図2に示すように、S1基板112に形成したV溝111に光ファイバ113を配置し、樹脂114で固定した光ファイバ端末先端部をガラス光導波路115と光学的に結合するように突き合わせ、その結合部にレンズ117で集光されたレーザ光116を照射して融着接続する方法がある。文献としては、特開平2-197804号公報を挙げることができる。

【0003】 また、図3に示すように、光導波路基板121上に石英ガラス光導波路122のパターン化と同時に、その光導波路の端部に接続すべき光ファイバの端部を位置決めするガイド溝123をフォトリソグラフィ技術によって形成し、その後そのガイド溝123内に光ファイバ124の端部を挿入し位置決めして、光ファイバ124の端部と光導波路122の端部とを光学的に結合するように接着固定するかレーザ照射により融着固定する方法がある。文献としては、特開平3-28806号公報を挙げることができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の光導波路と光ファイバとの接続方法において、図2に示した第一の例では、光ファイバと光導波路との精密な位置合わせが別途必要であって、接続に時間がかかることの欠点がある。図3に示した第二の例では光ファイバと光導波路との精密な位置合わせはできるが、ガイド溝を作成する際反応性イオンエッチング法等で厚さ125 $\mu$ mもの

石英系ガラスをエッチングする必要がある、その時間が多くかかり量産性に欠点があった。

【0005】 そこで、本発明は、前記従来の技術の欠点を改良し、光導波路と光ファイバとを短時間で簡易に接続しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の光導波路と光ファイバとの接続方法は、ガラス光導波路で構成される光回路の光入出力端面に、入出力光ファイバの外径よりわずかに大きい内径の円筒状の窪みを設け、その窪みに入出力光ファイバを挿入設置した後、その窪みに挿入した入出力光ファイバの端部に高出力レーザを照射し、ガラス光導波路と入出力光ファイバを融着固定する光導波路と光ファイバとの接続方法である。

【0007】 また、本発明は、ガラス光導波路端面の窪みを形成する手段としては、切削加工、超音波加工又は各種のエッチング等を採用する。

## 【0008】

【実施例】 次に、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

【0009】 図1は、本発明の一実施例を示すための概略図である。基板内に形成された光回路を含む石英系光導波路10の入出力端面に、入出力光ファイバの外径125 $\mu$ mよりわずかに大きい内径126 $\mu$ mの円筒状の窪み11、12が形成されている。この窪み11、12に入出力光ファイバ13、14を挿入設置して、その窪み11、12に挿入した入出力光ファイバ13、14の端部に高出力レーザを照射し、石英系光導波路10と入出力光ファイバ13、14を融着固定している。

【0010】 窪み11、12は深さ20 $\mu$ m程度になるように切削加工で形成した。加工時間は約20秒と短時間で実現できた。この他超音波加工、フォトリソグラフィ技術を用いた化学エッチングや反応性イオンエッチングで形成してもよい。

【0011】 なお、光導波路と光ファイバとの結合損失では0.3dBの低結合損失が得られた。

## 【0012】

【発明の効果】 以上説明したように本発明の光導波路と光ファイバとの接続方法では、窪みに光ファイバを挿入設置後融着固定すればよく、窪みも短時間で形成でき、光導波路と光ファイバとの低結合損失が短時間で容易に得られるという効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の概略を示す正面図である。

【図2】 従来の技術の一例の斜視図である。

【図3】 従来の技術の他例の斜視図である。

## 【符号の説明】

10 石英系光導波路  
11、12 窪み  
13、14 入出力光ファイバ

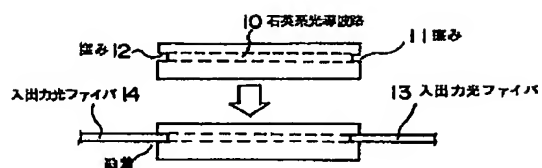
3

- 111 V溝
- 112 Si基板
- 113 光ファイバ
- 114 樹脂
- 115 ガラス光導波路
- 116 レーザ光

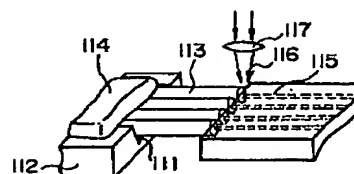
4

- 117 レンズ
- 121 光導波路基板
- 122 石英ガラス光導波路
- 123 ガイド溝
- 124 光ファイバ

【図1】



【図2】



【図3】

